

# Μετροτεχνικό Εργαστήριο

Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας  
Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών



## Μετροτεχνικό Εργαστήριο Άσκηση 6<sup>η</sup>



# Δομή παρουσίασης

1. Έννοιες & Ορισμοί

2. Πηγές Αβεβαιότητας

3. Διαδικασία υπολογισμού

4. Ποσοτικοποίηση αβεβαιότητας

5. Ισοζύγιο αβεβαιότητας

6. Δήλωση αποτελέσματος

# ΕΛΟΤ EN ISO / IEC 17025 : 2005

**Σύστημα Διαχείρισης σε Εργαστήριο:** η οργανωτική δομή, οι διαδικασίες, οι διεργασίες και τα μέσα που απαιτούνται για την υλοποίηση της διαχείρισης της γενικής λειτουργίας, της βελτίωσης της ποιότητας και της επίτευξης τεχνικής ικανότητας.

**Διαπίστευση:** Διαδικασία με την οποία ένας αρμόδιος φορέας παρέχει επίσημη αναγνώριση ότι ένας οργανισμός ή πρόσωπο είναι ικανός να πραγματοποιεί ειδικά έργα. Για την περίπτωση των εργαστηρίων, ότι ένα εργαστήριο είναι ικανό να εκτελεί καθορισμένες διακριβώσεις ή δοκιμές ή καθορισμένους τύπους, διακριβώσεων ή δοκιμών.

**Φορέας Διαπίστευσης:** φορέας που διευθύνει και διαχειρίζεται ένα σύστημα διαπίστευσης εργαστηρίων και χορηγεί διαπίστευση. (π.χ. ΕΣΥΔ)

# ΕΛΟΤ EN ISO / IEC 17025 : 2005

## **ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΕΛΟΤ EN ISO / IEC 17025:2005 ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ Ή/ΚΑΙ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΕΩΝ**

- Συστηματική και Οργανωμένη Διαχείριση Λειτουργίας
- Διαρκής Βελτίωση Ποιότητας Παρεχομένων Υπηρεσιών
- Διασφάλιση Τεχνικής Ικανότητας του Εργαστηρίου
- Εμπιστοσύνη Διοίκησης και Προσωπικού στις εργασίες του Εργαστηρίου
- Εμπιστοσύνη των Πελατών στο Εργαστήριο
- Αξιοπιστία Εκδιδόμενων Αποτελεσμάτων
- Διεθνή Αναγνώριση Αποτελεσμάτων μέσω Διαπίστευσης από κατάλληλο Φορέα Διαπίστευσης μέλους της MLA
- Χειρισμός Μη Συμμορφώσεων
- Εγκατάσταση Μηχανισμών Διορθωτικών και Προληπτικών ενεργειών



# ΕΛΟΤ EN ISO / IEC 17025 : 2005

## 1. Αντικείμενο

## 2. Τυποποιητικές Παραπομπές

## 3. Όροι και Ορισμοί

## 4. Απαιτήσεις για τη Διαχείριση Λειτουργίας (Διοίκηση)

4.1 Οργάνωση

4.2 Σύστημα για τη Διαχείριση

4.3 Έλεγχος Εγγράφων

4.4 Ανασκόπηση Αιτήσεων, Προσφορών και Συμβάσεων

4.5 Υπεργολαβία Δοκιμών ή/και Διακριβώσεων

4.6 Αγορά Υπηρεσιών και Ειδών-Προμήθειες

4.7 Εξυπηρέτηση του Πελάτη

4.8 Παράπονα

4.9 Έλεγχος Μη Συμμορφούμενης Εργασίας Δοκιμών ή/και Διακριβώσεων

4.10 Βελτίωση

4.11 Διορθωτικές Ενέργειες

4.12 Προληπτικές Ενέργειες

4.13 Έλεγχος Αρχείων

4.14 Εσωτερικές Επιθεωρήσεις

4.15 Ανασκόπηση από τη Διοίκηση

## 5 Τεχνικές Απαιτήσεις

5.1 Γενικά

5.2 Προσωπικό

5.3 Εγκαταστάσεις και Περιβαλλοντικές Συνθήκες

5.4 Μέθοδοι Δοκιμών ή/και Διακριβώσεων - Επικύρωση των Μεθόδων

5.5 Εξοπλισμός

5.6 Ιχνηλασιμότητα Μετρήσεων

5.7 Δειγματοληψία

5.8 Χειρισμός Αντικειμένων Δοκιμής και Διακρίβωσης

5.9 Διασφάλιση της Ποιότητας των Αποτελεσμάτων Δοκιμών και Διακριβώσεων

5.10 Σύνταξη Εκθέσεων Αποτελεσμάτων

# Έννοιες και Ορισμοί

-Όταν δηλώνουμε ένα αποτέλεσμα μιας μέτρησης είναι αναγκαίο να δίνουμε και μια ένδειξη της ποιότητας του αποτελέσματος (απαίτηση προτύπου ISO 17025).

-Για αυτό το λόγο ορίστηκε η έννοια της αβεβαιότητας η οποία δηλώνει την αμφιβολία για το πόσο καλά το αποτέλεσμα της μέτρησης αντιπροσωπεύει την τιμή της ποσότητας που μετρήθηκε.

## **Ορισμός:**

*Η αβεβαιότητα (U) είναι η παράμετρος εκείνη που σχετίζεται με το αποτέλεσμα μιας μέτρησης, και χαρακτηρίζει τη διασπορά των τιμών που οφείλεται στην συγκεκριμένη διαδικασία μέτρησης*

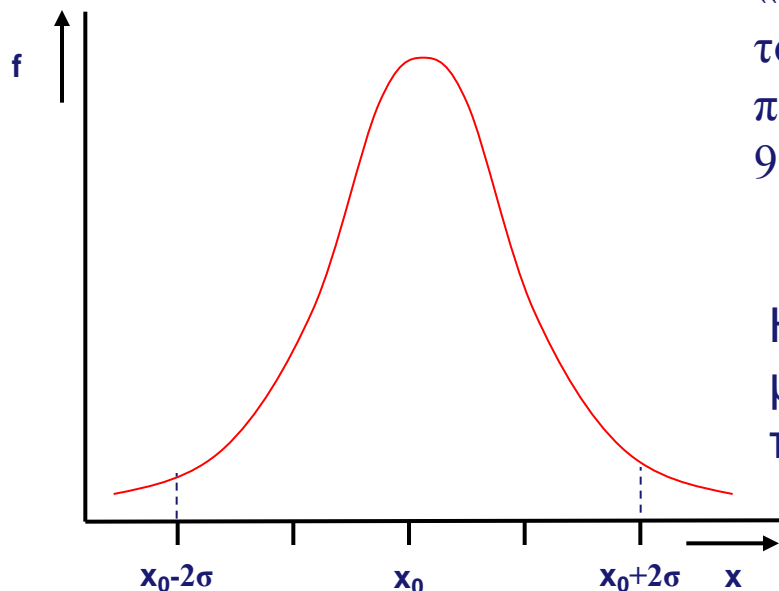
-Συνήθως εκφράζεται ως μια τυπική απόκλιση (u: τυπική αβεβαιότητα) ή ως εύρος ενός διαστήματος εμπιστοσύνης (U: διευρυμένη αβεβαιότητα).

$$Y = y \pm U$$

# Έννοιες και Ορισμοί

## Παράδειγμα:

- ✓ Έστω μια υποθετική διαδικασία μέτρησης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις
- ✓ Οι παρατηρήσεις βρίσκονται γύρω από το  $x_0$
- ✓ «Ποιο είναι το αποτέλεσμα της μέτρησης;»



«Το αποτέλεσμα της μέτρησης μας, εκτιμά το μετρούμενο μέγεθος να βρίσκεται στη περιοχή  $(x_0 \pm 2\sigma)$  με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.»

Αβεβαιότητα  $U$

Η τιμή  $2\sigma_x$  εκφράζει την αβεβαιότητα της μέτρησης με εμπιστοσύνη **95%** σύμφωνα με την κανονική κατανομή του Gauss.

$$X = X_0 \pm U$$

# Πηγές αβεβαιότητας

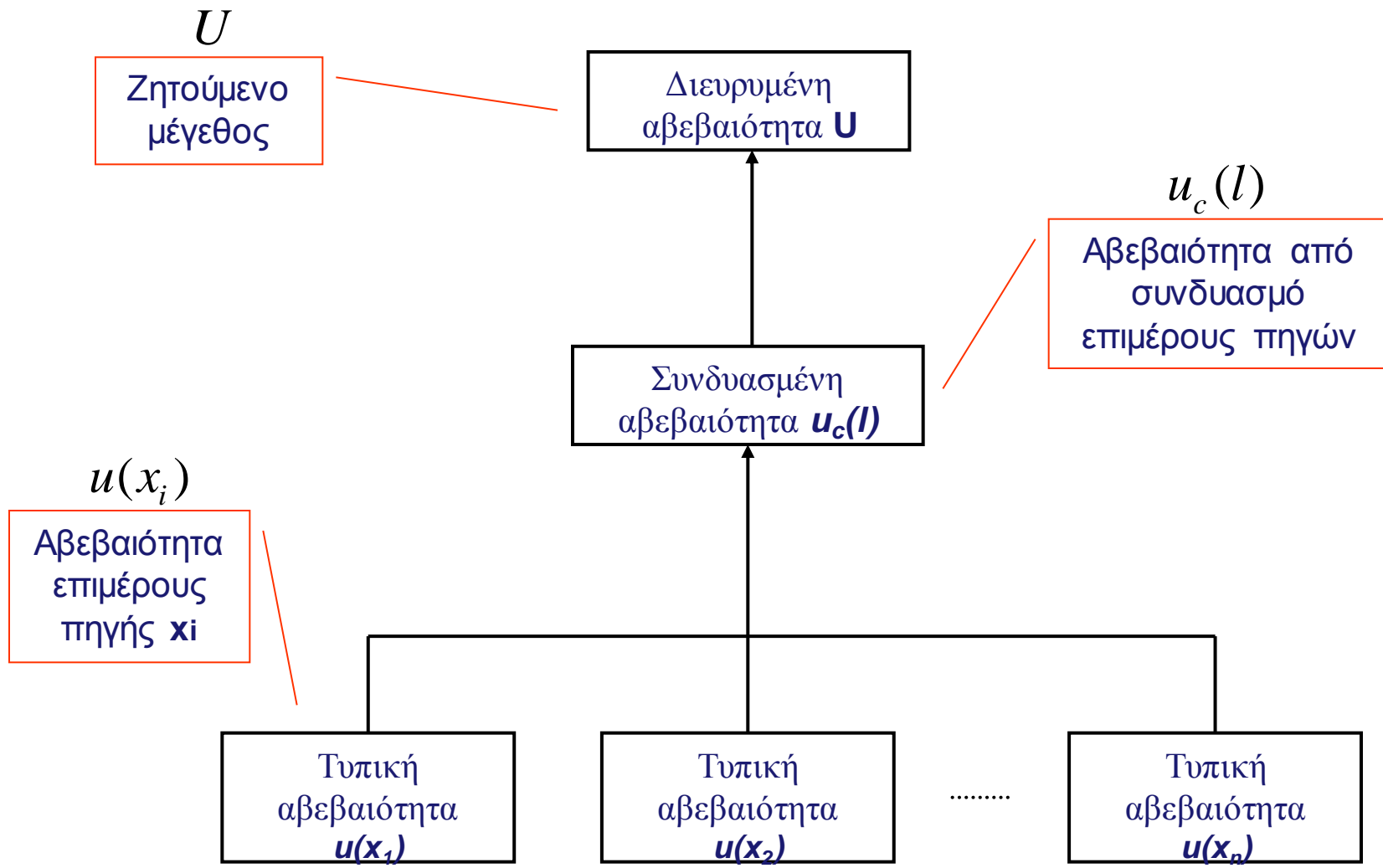
1. Τυχαία σφάλματα – επαναληψιμότητα μετρήσεων
2. Περιβαλλοντικές επιδράσεις
3. Διακριτική ικανότητα οργάνου
4. Παραδοχές και υποθέσεις μεθόδου μέτρησης
5. Σφάλματα εξοπλισμού μετρήσεως
6. Ανθρώπινος παράγοντας
7. Εσφαλμένες τιμές προτύπου αναφοράς
8. Κλπ.





# Διαδικασία υπολογισμού

Άσκηση 6η – Έλεγχος Μηχανουργικού Προϊόντος



# Ποσοτικοποίηση αβεβαιότητας

Μέτρηση δοκιμίου με ονομαστικό μήκος X σε θερμοκρασία μέτρησης θ:

1. Τυχαία σφάλματα (στατιστική αβεβαιότητα Τύπου A):

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad u_1 = \sigma_X = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

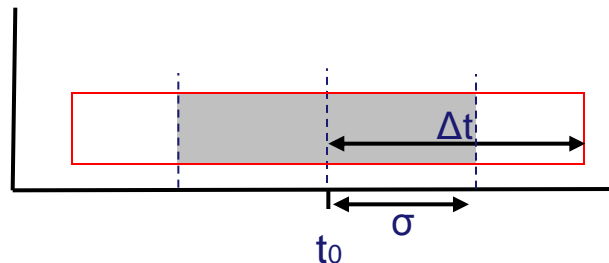
2. Θερμοκρασιακές επιδράσεις (συστηματική αβεβαιότητα Τύπου B)

Εκτίμηση ασφάλματος :  $\Delta x_\theta = \alpha \cdot X \cdot \Delta\theta$  (όπου  $\Delta\theta = 20 - \theta$ )

Από το σφάλμα θερμομέτρου μέτρησης ( $\pm \Delta t$ , δηλώνεται από τον κατασκευαστή) προκύπτει τυπική αβεβαιότητα της παραπάνω εκτίμησης:

$$u_2 = (\alpha \cdot X \cdot \Delta t) / \sqrt{3}$$

όπου  $k = \sqrt{3}$  ο διαιρέτης που μετατρέπει το διάστημα  $\Delta t$  σε τυπική απόκλιση (1σ : 68%) υποθέτοντας ορθογωνική κατανομή.



# Ποσοτικοποίηση αβεβαιότητας

## 3. Αβεβαιότητα εξοπλισμού (συστηματική αβεβαιότητα Τύπου Β):

Ο κατασκευαστής δηλώνει στο πιστοποιητικό διακρίβωσης ότι η μηχανή μέτρησης μετρά με αβεβαιότητα  $U$ .

Η αβεβαιότητα αυτή αναφέρεται σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% θεωρώντας κανονική κατανομή (δηλαδή σε  $2\sigma$ ).

Για να μετατρέψουμε το διάστημα σε τυπική απόκλιση (τυπική αβεβαιότητα) διαιρούμε με τον διαιρέτη  $k=2$ :

$$u_3 = \frac{U}{2}$$

## 4. Συνδυασμός των τυπικών αβεβαιοτήτων:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2}$$

## 5. Υπολογισμός διευρυμένης αβεβαιότητας:

$$U = 2 \cdot u_c$$

# Ισοζύγιο αβεβαιότητας

ΠΗΓΗ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ
Επαναληψιμότητα	$\bar{X}$	$u_1 = \sigma_X = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$
Θερμοκρασιακές επιδράσεις	$\Delta x_\theta = \alpha \cdot X \cdot \Delta \theta$	$u_2 = \frac{a \cdot X \cdot \Delta t}{\sqrt{3}}$
Αβεβαιότητα εξοπλισμού	-	$u_3 = \frac{U}{2}$
Συνδυασμένη αβεβαιότητα		$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2}$
Διευρυμένη αβεβαιότητα		$U = 2 \cdot u_c$

# Δήλωση αποτελέσματος

Δήλωση αποτελέσματος:  $X = (\bar{X} + \sum \Delta x_i) \pm U) \text{ mm}$

Παράδειγμα:  $X = (30,012\ 15 \pm 0,000\ 34) \text{ mm}$

Όπου ο αριθμός που ακολουθεί το σύμβολο  $\pm$  είναι η αριθμητική τιμή της διευρυμένης αβεβαιότητας **U**, η οποία καθορίστηκε από τη συνδυασμένη αβεβαιότητα **uc = 167 nm** και συντελεστή κάλυψης **k=2** που βασίζεται στην κανονική κατανομή, και ορίζει ένα διάστημα που εκτιμάται να έχει επίπεδο εμπιστοσύνης **95%**.

# Συζήτηση...

